

Pika ahelaga rasvhapped enneaegsete ja ajaliste vastsündinute emade rinnapiimas

Anne Antson¹, Heli Grünberg¹, Sirje Kuusik², Pille Kool¹, Enno Möttus², Anne Ormison¹ – ¹Tartu Ülikooli lastekliinik, ²EPMÜ loomakasvatusinstituut

polüküllastamata rasvhapped, rasvhapped, rinnapiim, ternespiim, ajalised ja enneaegsed vastsündinud

Toidu rasvasisaldus ja kvaliteet mõjutab areneva organismi struktuuri ning talitlust. Rasvhapete kliiniline tähtsus tuleneb nende osalusest metaboolsetes protsessides, nende defitsiit või liig toidus võib metaboolseid protsesse häirida. Eestis ei ole uuritud rasvhapete sisaldust vastsündinute toidus – emade rinnapiimas. Artiklis on käsitletud enneaegsete ja ajaliste vastsündinute emade ternes- ja küpse rinnapiima rasvhapete, sealjuures pika ahelaga polüküllastamata rasvhapete sisaldust ning nende seost ema toiduga.

Pika ahelaga polüküllastamata rasvhapped (LCPUFA) on väga olulised lapse varases arengus ja kasvus. LCPUFA neonataalne metabolism võib mõjutada kasvukiirust, organismi vastupanuvõimet infektsioonidele, endokriinset regulatsiooni, energia tasakaalu, ensüümide ja retseptorite aktiivsust, rasva oksüdatsiooni taset.

Eriti tugev on nende mõju lipiidirikas närvikoos nagu aju ja reetina. Närvikoe perinataalse kiire arengu ajal on vajalik lipiidide, eriti küllastamata rasvhapete piisav olemasolu rakumembraanide moodustamiseks (1–3). Tähelepanuhäiretega hüperaktiivsetel lastel on täheldatud nn võtmerasvhapete – linoleenhappe (LA) ja alfa-linoleenhappe (ALA) – väiksemat kontsentratsiooni vereplasmas ja punavererakkudes (1, 3). Enneaegsetel lastel, kes jäävad ilma üsasisese elu lõpus kogunevast essentsiaalsete rasvhapete varust ja kelle toidule ei lisata oomegarasvhappeid, tekivad hiljem kõrvalekalded normaalsest arengust, eriti nägemishäired (1, 4). Enneaegsetel vastsündinutel, keda toidetakse piimasegudega, mis ei sisalda LCPUFA, väheneb vereplasmas kiiresti n-3 ja n-6 rasvhapete sisaldus, mis on väiksem kui naba-väädveres ja rinnapiimaga toidetud laste veres. On leitud, et need biokeemilised erinevused korreleeruvad enneaegsete laste nägemisteravuse ja kehapiikkusega (1, 2).

Rinnapiim on tavaliselt rikas monoküllastamata rasvhapete poolest ja varustab last piisavalt võtmerasvhapetega, nagu LA ja ALA, samuti ka nende pika ahelaga polüküllastamata metaboliitidega nagu arahhidoonhape (AA) ja dokosaheksaeenhape (DHA). Kuna rinnapiima fosfolipiidid on LCPUFA tähtis allikas, võib piima fosfolipiidide vähenemise korral imiku esimesel elukuul tekkida ka LA ja ALA taseme langus, mis võib pidurdada närvisüsteemi arengut (1, 5, 6).

Ajaliste laste emade rinnapiimas suureneb selle küpsedes LA ja ALA sisaldus. Mitmes uurimuses on leitud, et n-6 rasvhapete üldsisaldus, samuti AA sisaldus on ternespiimas suurem kui küpses rinnapiimas, samas n-3 LCPUFA, sh DHA sisaldus on väiksem (2). Enneaegsete ja ajaliste vastsündinute emade rinnapiima LA ja ALA ning üldrasva sisalduses ei ole erinevust leitud (1, 7). Enneaegsete vastsündinute emade ternes- ja küpses rinnapiimas püsib LA tase ühtlasena, AA ja n-6 LCPUFA sisaldus hakkab vähenema piima küpsedes, kusjuures polüküllastamata rasvhapete üldsisaldus püsib muutumatuna. Pentaheksaeenhape (PHA), DHA ja üldine n-3 LCPUFA sisaldus väheneb küpses rinnapiimas võrreldes ternespiimaga (1, 7, 8).

Mitmes uurimuses on näidatud, et rinnapiima keskmine essentsiaalsete rasvhapete sisaldus on emade erinevate toitumisharjumuste korral (näiteks

nn Euroopa lääne- ja Vahemere-dieedi ning Aafrika põhiliselt taimse päritoluga toidu kasutamisel) sama (2, 8–11). Sealjuures püsib n-6 ja n-3 rasvhapete suhe umbes 2 : 1, mis on samasugune ka vast-sündinute ajus. See võib peegeldada ainevahetuslikku kaitsemehhanismi ema dieedi suurte kõikumiste korral.

On teada, et n-3 rasvhapped kontrollivad n-6 rasvhapete metabolismi ja vastupidi. Ühe tüüpi rasvhapete kestdvad suured kogused toidus võivad mõjutada teist tüüpi rasvhapete metabolismi. Kaasaja tavatoit sisaldab üsna tihti liiga vähe polüküllastumata rasvhappeid (n-3 PUFA), selle tõttu on õigustatud n-3 PUFA rikaste toiduainete tarbimise soovitamise. On kindlaks tehtud, et n-3 PUFAga rikastatud kanamunad emade toidus suurendavad nende rasvhapete sisaldust rinnapiimas ilma plasma kolesterooli ja triglütseriidide taset muutmata (12). Rohke tavaliste munade tarbimine toidus suurendab n-6 LCPUFA ja üld-LCPUFA sisaldust rinnapiimas (9, 12). Nende emade rinnapiimas, kes söövad palju kala, on PHA ja DHA tase kõrgem (7, 9). Peamise toidurasvana oliivõli kasutanud naiste rinnapiimas on leitud suurem monoküllastumata rasvhapete ja väiksem LA sisaldus, päevalilleõli kasutamisel aga suurem LA ning väiksem monoküllastumata rasvhapete sisaldus (9).

Rinnapiimas on n-6 LCPUFA sisaldus 1,0–1,6% ja n-3 LCPUFA sisaldus 0,5–0,64% kogu rasvhapetest (9, 13). Sama rasvhapete kogust on soovitatud ka enneaegsete laste piimasegudes (2, 9, 13).

Eestis ei ole varem uuritud LCPUFA sisaldust rinnapiimas. Arvestades eestlaste toitumisharjumuste üsna suuri muutusi viimasel kümnendil, eriti rasva tarbimises, võib olla ootuspärane rinnapiima rasvhapete sisalduse hälbimine.

Töö eesmärk oli selgitada 1) rasvhapete, sealhulgas pika ahelaga polüküllastumata rasvhapete (LCPUFA) sisaldust ajaliste ja enneaegsete vast-sündinute emade ternes- ja küpses rinnapiimas; 2) emade erinevate toitumisharjumuste mõju rinnapiima LCPUFA sisaldusele.

Uuringu on heaks kiitnud ja kinnitanud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee.

Uurimismaterjal ja -meetodid

Uuriti Tartu Ülikooli Kliinikumi naistekliinikus 2000.–2002. a sünnitanud 92 terve ajalise vast-sündinu ning 20 enneaegse vast-sündinu ema. Enneaegsete vast-sündinute gestatsioonivanus oli 31–36 rasedusnädalat. Kõik emad ja ajalised vast-sündinud olid uurimisperioodi vältel terved, emade toitu ei piiratud.

Ternespiim koguti emadelt 3.–4. sünnitusjärgsel päeval nende viibimise ajal sünnitusjärgses osakonnas ja küps rinnapiim 14. sünnitusjärgsel päeval kodus. 15 ajalise vast-sündinu emal uuriti nii ternes- kui küpset rinnapiima. 2 ml ternes- ja küpset rinnapiima koguti emade poolt plastik-katsutitesse manuaalselt sõõrutades või elektrilise rinnapumba abil vahetult enne lapse toitmist. Proovid külmutati kiiresti – 18 °C juures kuni nende analüüsimiseni. Külmutatud rinnapiima proovid sulatati üles vahetult enne analüüsimist. Rasvhapete määramiseks ekstraheeriti lipiidid kloroformi-metanooli seguga, glütseriidide rasvhapped viidi metanooli keskkonnas happekatalüütiliselt metüülestriks ja gaaskromatografeeriti 30 m x 0,25 mm Carbowaxi kapillaarkolonnil temperatuuril –180–210 °C. Piima rasvhapete üldkogus väljendati protsentides, üksikute rasvhapete sisaldus protsentidena rasvhapete üldkogusest (14).

77 ajalise vast-sündinu ja 20 enneaegse vast-sündinu emad said esimestel päevadel pärast sünnitust mitmete toiduainete kasutamissageduse kohta küsimustiku, mida paluti täita retrospektiivselt 2 sünnitusele eelnenud ja prospektiivselt 14 sünnitusjärgse päeva kohta, seega ühe kalendrikuu kohta. Küsimustikud koguti tagasi koos 14. päeva piimaprooviga. Küsitleti liha, piimaproduktide, erinevate kalasortide, muna (tavalised ja n-3 rasvhapetega rikastatud tervisemunad), süsivesikurikaste toiduainete, õlide jms kasutamise sagedust. Kasutusagedust hinnati järgmises skaalas: 4 ja enam korda päevas, 2–3 korda päevas, 1 kord päevas, 2–3 korda nädalas, 1 kord nädalas, 2–3 korda kuus, 1 kord kuus, ei kasuta.

Tabel 1. Ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade küpse rinnapiima ning ternespiima rasvasisaldus

Üldrasv %	Küps rinnapiim Ajaline n = 77		Küps rinnapiim Enneaegne n = 20		Ternespiim Ajaline n = 14		Küps rinnapiim Ajaline n = 15	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
	2,82*	±1,10	2,43*	±0,98	2,43**	±0,25	3,03**	0,25

* p >0,05; ** p = 0,126

Tabel 2. n-3 and n-6 rasvhapped ajaliste vastsündinute emade ternes- ja küpses rinnapiimas

	Ternespiim n = 15			Küps rinnapiim n = 14			p
	M	SE	SD	M	SE	SD	
n-6 PUFA	12,59	±0,64	2,50	12,66	±0,40	1,51	0,928
n-3 PUFA	2,68	±0,09	0,34	2,62	±0,10	0,36	0,624
n-6/n-3 PUFA	4,73	±0,25	0,98	4,91	±0,22	0,83	0,606
n-6 LCPUFA	2,34	±0,11	0,43	1,40	±0,05	0,19	<,0001
n-3 LCPUFA	1,46	±0,07	0,26	0,83	±0,04	0,16	<,0001
n-6/n-3 LCPUFA	1,63	±0,08	0,31	1,72	±0,09	0,34	0,471
LA C18:2n-6	10,24	±0,66	2,54	11,26	±0,39	1,46	0,201
ALA C18:3n-3	0,93	±0,04	0,15	1,44	±0,09	0,35	<,0001
AA C20:4n-6	0,72	±0,03	0,14	0,50	±0,02	0,08	<,0001
DHA C22:6n-3	0,80	±0,05	0,22	0,63	±0,02	0,09	<,0001

Tabel 3. Enneaegsete ja ajaliste vastsündinute emade rinnapiima LCPUFA sisaldus

LCPUFA	Rinnapiim n = 20			Rinnapiim Ajaline n = 77			p
	M	SE	SD	M	SE	SD	
n-6	1,27	±0,05	0,23	1,31	±0,03	0,29	0,543
n-3	0,63	±0,05	0,23	0,72	±0,03	0,27	0,179
n-6 /n-3	2,22	±0,15	0,68	2,01	±0,08	0,68	0,228

Statistiline andmetöötus teostati andmepaketiga SAS. Pidevaid normaaljaotusega tunnuseid võrreldi Studenti t-testiga. Kui normaaljaotuse eeldus polnud täidetud (asümmeetriakordaja või ekstsessi tõenäosus oli väiksem kui 0,05), kasutati gruppide keskmiste võrdlemiseks Manni-Whitney U-testi. Olulisuse nivooks valiti 0,05. Tabelites on esitatud näitajate keskmised (M), standardhälve (SD) ja standardviga (SE).

Tulemused

1. Ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade küpse rinnapiima ning ternespiima rasvasisaldus. Rinnapiima rasvasisalduse kuldseks standardiks peetakse 3,5%. 77 ajalise vastsündinu ema rinnapiima keskmine rasvasisaldus 14. sünnitusjärgsel

päeval (s.t küpses rinnapiimas) oli $2,82 \pm 1,1\%$ ning see ei erinenud enneaegsete laste emade (n = 20) rinnapiimast (vt tabel 1). Rasvasisalduse individuaalne erinevus ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade rinnapiimas (n = 111) oli suur, kõikudes 0,5–6,0%ni, jäädes enamikul siiski vahemikku 2–4% (vt jn 1). 15 ajalise vastsündinu ema ternespiimas oli rasvhapete sisaldus mõnevõrra väiksem kui nende küpses piimas (vastavalt $2,43 \pm 0,28\%$ ja $3,03 \pm 0,25\%$), kuigi statistiliselt mittetõepäraselt.

2. n-3 ja n-6 rasvhapete sisaldus ajaliste vastsündinute emade ternes- ja küpses rinnapiimas. n-6 ja n-3 PUFA sisaldust ternespiimas ja küpses rinnapiimas uuriti 15 ajalise vastsündinu emal. n-6 ja n-3 LCPUFA sisaldus oli ternespiimas märkimisväärselt suurem kui küpses

Tabel 4. LCPUFA sisaldus suure ja väikse rasvasisaldusega rinnapiimas

LCPUFA	Rasvasisaldus 2,82% n = 77			Rasvasisaldus <2,0% n = 17			Rasvasisaldus >4,0% n = 23		
	M	SE	SD	M	SE	SD	M	SE	SD
n-6	1,31	±0,03	0,29	1,32*	±0,08	0,34	1,34*	±0,06	0,29
n-3	0,72	±0,03	0,27	0,77**	±0,07	0,29	0,79**	±0,06	0,29
n-6/n-3	2,00	±0,08	0,68	1,90***	±0,18	0,72	1,81***	±0,11	0,52

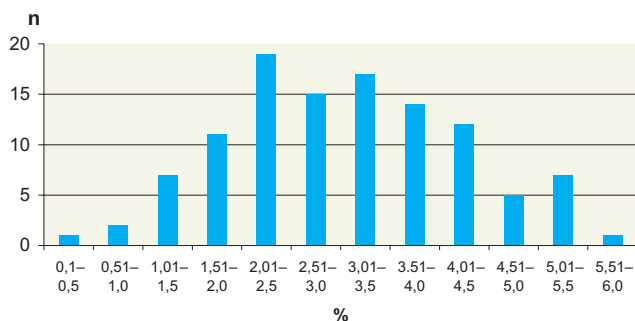
*p >0,05; ** p >0,05; ***p >0,05

Tabel 5. Rasvhapete sisaldus rinnapiimas tervisemuna söömisel

	Ei söö tervisemuna n = 59		Söövad tervisemuna n = 27		p
	M	SE	M	SE	
ALA	1,33	±0,06	1,49	±0,09	0,038
n-3 PUFA	2,31	±0,06	2,49	±0,12	0,033

Tabel 6. Rasvhapete sisaldus rinnapiimas rasvase kala söömisel

	Ei söö lõhet ega heeringat, n = 27		Söövad lõhet ja heeringat, n = 64		p
	M	SE	M	SE	
AA	0,53	±0,03	0,47	±0,01	0,046
DHA	0,28	±0,02	0,36	±0,02	0,005
n-6/n-3 LCPUFA	2,21	±0,12	1,92	±0,08	0,018



Joonis 1. Ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade rinnapiima rasvasisaldus (%) (n = 111).

rinnapiimas (vt tabel 2). ALA sisaldus oli rinnapiimas suurem kui ternespiimas, samal ajal AA ja DHA sisaldus oli märgatavalt suurem ternespiimas. n-6/n-3 rasvhapete suhe ja n-6/n-3 LCPUFA suhe jäid stabiilseks mõlemas piimas.

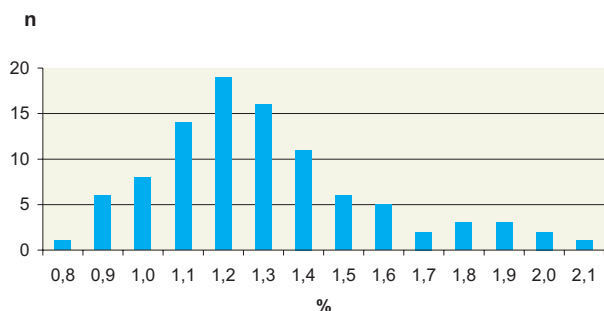
3. LCPUFA sisaldus enneaegsete ja ajaliste vastsündinute emade rinnapiimas.

14. sünnitusjärgsel päeval ei olnud erinevusi enneaegsete (n = 20) ja ajaliste vastsündinute (n = 77) emade rinnapiima keskmises n-6 ega n-3 LCPUFA sisalduses (vt tabel 3). n-6/n-3 LCPUFA suhe oli enneaegsete vastsündinute emade rinnapiimas mõnevõrra suurem, vastavalt $2,22 \pm 0,15$ ja $2,01 \pm 0,08$; erinevus on statistiliselt mittetõepärane. Individuaalselt erines uuritud rühmas (n = 97) nii n-6 LCPUFA (0,8–2,1%) (vt jn 2) kui n-3 LCPUFA sisaldus (0,3–1,4%) (vt jn 3) suures ulatuses.

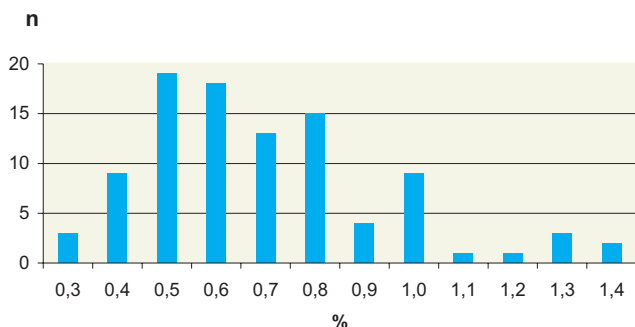
Suuri individuaalseid erinevusi täheldati samuti n-6/n-3 LCPUFA omavahelises suhtes (0,9–4,0). Kirjanduse andmetel peetakse n-6/n-3 LCPUFA soovitatavaks suhteks, mille puhul toimib LCPUFA omavaheline optimaalne tasakaal, alla 2,0. Meie uuringus oli 16 ema rinnapiimas 97st nimetatud suhe üle 2 (vt jn 4).

4. LCPUFA sisalduse seos rinnapiima rasva üldsisaldusega.

Rasvade keskmine sisaldus oli ajaliste vastsündinute (n = 77) emade rinnapiimas $2,82 \pm 1,1\%$; samas ilmnisid rinnapiima rasva üldsisalduse suured individuaalsed erinevused: 17-l oli rasvasisaldus alla 2,0% ja 23-l üle 4,0%. Võrreldes suure (=4,0%) ja väikse (<2,0%) rasvasisaldusega rinnapiima, ei olnud erinevusi n-6 ja n-3 LCPUFA sisalduses ning n-6/n-3 LCPUFA suhe püsis stabiilsena (vt tabel 4).



Joonis 2. n-6 LCPUFA ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade rinnapiimas (n = 97).



Joonis 3. n-3 LCPUFA ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade rinnapiimas (n = 97).

5. Seos rinnapiima rasvhapete sisalduse ja ema toitumisharjumuste vahel.

Küsimustiku toiduainete kasutamissageduse kohta ühe kalendrikuu jooksul täitis 97 ema. Tulemusi võrreldi nende vahel, kes kuu aega enne rinnapiima proovi võtmist mingit toiduainet üldse ei tarbinud ja kes tarbisid, kusjuures tarbimis-sagedust ei olnud rühmade heterogeensuse tõttu võimalik arvestada.

Statistiliselt tõepärane erinevus rinnapiima PUFA sisalduses puudus nende vahel, kes ei tarbinud või tarbisid

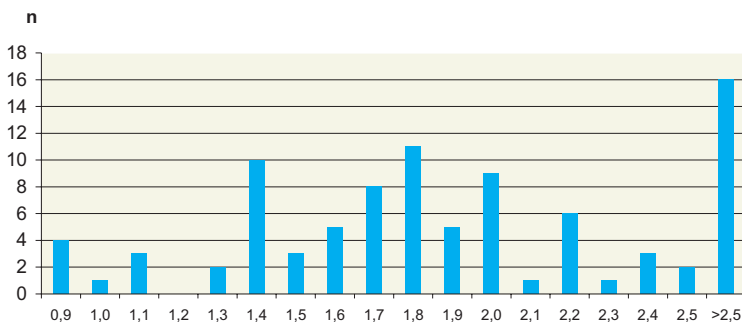
- 1) lahjat kala (koha, haug, räim) (36 vs 58),
- 2) tavalist muna (7 vs 90),
- 3) tavalist muna ja tervisemuna (4 vs 93).

Naistel, kes söid tervisemune, oli rinnapiimas statistiliselt tõepäraselt enam ALA ja n-3 PUFA kui neil, kes tervisemune ei kasutanud (vt tabel 5). Naistel, kes söid lõhet ja heeringat, oli rinnapiimas

tõepäraselt väiksem AA ja suurem DHA sisaldus kui rasvast kala mittetarbivatel naistel (vt tabel 6). Naistel, kes söid nii rasvast kui lahjat kala (n = 77), oli rinnapiimas samuti tõepäraselt suurem DHA ja väiksem AA sisaldus kui neil, kes kala üldse ei söönud (n = 17); ilmselt on erinevus tingitud rasvase kala tarbimisest.

Arutelu

Uurimusest selgus, et rinnapiima keskmine rasvasisaldus oli ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emadel sarnane, vastavalt 2,82 ja 2,43%. Ternes- ja küpse rinnapiima mõningane rasvasisalduse erinevus ei olnud statistiliselt tõepärane. Erinevatel emadel osutus rinnapiima rasvasisaldus üllatavalt erinevaks, kõikudes 0,5% kuni 5,5%ni, jäädes enamikul siiski vahemikku 2–4%. Rinnapiima rasvasisalduse kuldseks standardiks peetakse 3,5%. Uuritud rühmas oli pooltel



Joonis 4. n-6/n-3 LCPUFA ajaliste ja enneaegsete vastsündinute emade rinnapiimas (n = 97).

naistel rinnapiima rasvasisaldus väiksem kui 3,0% ja seda võiks pidada vähese rasvasisaldusega piimaks. Kuna selles töös ei uuritud rinnapiima hulka, mida laps söi, ei saa öelda, kas rinnapiima väiksema rasvasisalduse korral sai laps vähem rasva või reguleerib vastsündinu oma vajaduse sõõnud piima hulgaga.

n-3 ja n-6 LCPUFA sisaldus ternespiimas oli suurem kui rinnapiimas ning see vastab kirjanduses esitatud tulemustele (1, 4, 5). Pikema süsinikuahelaga rasvhapete (AA, DHA) sisaldus ternespiimas oli suurem, samas kui rinnapiimas oli suurem ALA sisaldus (1, 4, 5). Tõenäoliselt on vastsündinule mitmete bioloogiliste protsesside käivitamiseks (müeliini moodustumine jms) vajalik pikema süsinikuahelaga rasvhapete piisav hulk toidus just esimestel elupäevadel ja hiljem nende vajadus väheneb. Kirjanduses on andmeid, et ALA kui võtmerasvhappe sisaldus suureneb piima küpsedes (1) ja see loob eeldused LCPUFA sünteesiks küpseva organismi enda poolt.

Rinnapiimas on n-6 LCPUFA sisaldus 1,0–1,6% ja n-3 LCPUFA sisaldus 0,5–0,64% kogu rasvhapetest (9, 13). Meie uurimuses oli nii enneaegsete kui ajaliste vastsündinute emade rinnapiimas n-6 ja n-3 LCPUFA sisaldus sarnane eelnevates uurimustes saadud tulemustega ning see ei erinenud ka gruppide vahel, kuigi esinesid suured individuaalsed erinevused. n-6/n-3 LCPUFA suhe oli enneaegsete emadel keskmiselt $2,22 \pm 0,15$ ja ajaliste emadel $2,01 \pm 0,08$ ($p = 0,228$). Kirjanduse andmetel peetakse n-6/n-3 rasvhapete

soovitavaks suhteks, mis näitab rasvhapete omavahelist tasakaalu, mitte üle 2,0. Meie uuringus oli 97st uuritud ajalise ja enneaegse vastsündinu emast 16-l küpses rinnapiimas n6/n3 LCPUFA suhe >2,5. Seega võib peaaegu 1/5-l uuritud naistest olla rinnapiimas LCPUFA tasakaal ebasoodne.

Erineva üldrasvasisaldusega (keskmine 2,82%; <2,0% ja >4,0%) rinnapiimas n-6 ja n-3 LCPUFA sisaldus ei erinenud. Siit võib järeldada, et suurema üldrasvasisaldusega rinnapiima samas koguses on LCPUFA kogus suurem. Kuna ei ole teada sõõnud piima hulk, ei saa teha järeldust, et väiksema üldrasva sisaldusega piima sõõmisel võib saadud LCPUFA hulk olla väiksem. Tõenäoliselt reguleerib laps vajalikku rasvhapete kogust sõõnud piima hulgaga. Kuna käesolevas töös ei olnud ülesandeks jälgida sõõnud rinnapiima hulka, ei saa me seda kindlalt väita. On teada, et mõned imikud, vaatamata küllaldasele saadud rinnapiima hulgale, ei kasva imiku kasvustandardite järgi. Kasvu ja arengu mahajäämuse üheks põhjuseks võib olla rinnapiima rasvhapete nii kvantitatiivne kui kvalitatiivne puudus.

Toiduainete tarbimissageduse analüüsi tulemustest selgus, et kõige rohkem mõjutavad rinnapiima PUFA sisaldust tervisemunade ja rasvase kala tarbimine. Tervisemuna söömine suurendab ALA ja kogu n-3 PUFA sisaldust rinnapiimas. Kuigi koguliselt on tervisemunas n-rasvhappeid vähem kui näiteks lahjas kalas, on muna suure kolesteroolisisalduse tõttu rasvhapete imendumine ning nende kasutamine biosünteesis ilmselt parem.

Rasvane kala suurendab DHA sisaldust rinnapiimas ning hoiab n-6/n-3 LCPUFA omavahelise suhte optimaalse. On teada, et tänapäeva toit, eriti linnainimeste toit, on n-3 rasvhapete defitsiitne ja see võib häirida n-6/n-3 LCPUFA omavahelist tasakaalu, mis on väga oluline lapse teatud biokeemiliste protsesside normaalseks kulgemiseks. Siit tuleneb järeldus: teha täpsemaid soovitusi emade dieedi kohta ka kohe pärast sünnitust, kui dieedi piirangud on põhiliselt lapse allergia ja toitmisraskuste vältimiseks tõepoolest palju. Töö tulemused rõhutavad samuti ternespiima vajalikkust vastsündinutele, eriti enneaegsetele vastsündinutele.

Kokkuvõte

Pika ahelaga polüküllastamata rasvhapete sisaldus oli ajaliste vastsündinute emade ternespiimas suurem kui küpses rinnapiimas. Enneaegsete ja

ajaliste vastsündinute emade rinnapiima keskmine rasvasisaldus ja LCPUFA sisaldus ei erinenud, kuid ilmnesid suured individuaalsed erinevused, mis näitavad, et peaaegu 1/2 vastsündinute emade rinnapiim on suhteliselt rasvavaene ning 1/4 ebasoodsa n-6/n-3 LCPUFA omavahelise suhtega. Soodsalt mõjutab rinnapiima rasvhapete sisaldust tervisevõime ja rasvase kala tarbimine. Uurimusest tuleneb vajadus teha täpsemaid soovitusi emade dieedi kohta kohe pärast sünnitust, et kindlustada vastsündinu optimaalseks arenguks vajalik toit.

Uurimust on toetanud Eesti Teadusfond (grant nr 4402).

Kirjandus

- Genzel-Boroviczeny O, Whale J, Kolezko B. Fatty acid composition of human milk during the 1st month after term and preterm delivery. *Eur J Pediatr* 1997;156:142-7.
- Decsi T, Kolezko B. Polyunsaturated fatty acids in infant nutrition. *Acta Paediatr* 1994; Suppl 395:31-7.
- Guesry P. The role of nutrition in brain development. *Prevent Med* 1998;27(2):189-94.
- Crawford MA, Costeloe K, Ghebremeskel K, Phylactos A. The inadequacy of the essential fatty acid content of preterm feeds. *Pediatr* 1998;157(2):160.
- Boehm G, Borte M, Bohles HJ, Muller H, Kohn G, Moro G. Docosahexaenoic and arachidonic acid content of serum and red blood cell membrane phospholipids of preterm infants fed breast milk, standard formula or formula supplemented with n-3 and n-6 long-chain fatty acids. *Eur J Pediatr* 1996;155:410-6.
- Lord RS, Bralley JA. Clinical applications of fatty acid profiling. <http://www.metametrics.com>
- Rodriguez-Palermo M, Kolezko B, Kunz C, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk: II. *Clin Perinatol* 1999;26(2):335-59.
- Serra G, Marletta A, Bonacci W, Campone F, Bertini I, Lantieri PB, et al. Fatty acid composition of human milk in Italy. *Biol Neonate* 1997;72(1):1-8.
- de la Presa-Owens S, Lopez-Sabater MC, Rivero-Urgell M. Fatty acid composition of human milk in Spain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996;22(2):180-5.
- Sanders TA, Reddy S. The influence of a vegetarian diet on the fatty acid composition of human milk and the essential fatty acid status of the infant. *J Pediatr* 1992;120:71-7.
- Huisman M, van Beusekom CM, Lanjing CI, Nijeboer HJ, Muskiet FA, Boersma ER. Triglycerides, fatty acids, sterols, mono- and disaccharides and sugar alcohols in human milk and current types of infant formula milk. *Eur J Clin Nutr* 1996;50(4):255-60.
- Cherain G, Sim JS. Changes in the breast milk fatty acid and plasma lipids of nursing mothers following consumption of n-3 polyunsaturated fatty acid enriched eggs. *Nutrition* 1996;12:8-12.
- Kolezko B, Sinclair A. Long chain polyunsaturated fatty acids in diets for infants: choices for recommending and regulating bodies and manufacturers of dietary products. *Lipids* 1999;34(2).
- Folch J, Lees M, Sloane-Stanley GH. A rapid method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J Biol Chem* 1957;226:471-97.

Summary

Polyunsaturated fatty acids in the breast milk of mothers of term and preterm newborns

The supply of polyunsaturated fatty acids (LCP) in human milk is of great importance for development of the infant. The supply may be influenced by the mother's diet.

The objective of the study was to detect the composition of fatty acids in the colostrum and mature milk after term and preterm delivery. Milk samples were obtained at day 3-4 after term delivery (n = 15) and at day 14 after preterm (n = 20) and term delivery (n = 92). A total of 97 mothers were questioned about different foods used during one month before the breast milk sample was collected. The composition of fatty acids was analysed by high resolution gas liquid chromatography. SAS system was used for statistical analysis, the differences were evaluated by Student's t-test and Mann-Whitney U-test.

No significant differences were detected in the content of total n-6 and n-3 LCP in breast milk after term and premature delivery. Significant differences occurred between colostrum and mature milk. Alpha-linolenic acid was higher in breast milk (1.44 ± 0.09 and $0.93 \pm 0.04\%$, respectively; $p < 0.0001$). Arachidonic acid (AA) and docosahexaenoic acid (DHA) were significantly higher in colostrum milk (AA 0.72 ± 0.04 and 50.5 ± 0.02 , respectively; $p < 0.0001$; DHA 0.81 ± 0.06 and 0.63 ± 0.02 , respectively; $p < 0.0001$). The n-6/n-3 LCP proved to be similar in both milks.

Most mothers reporting consumption of fatty fish and n-fatty acid supplemented eggs showed higher LCPUFA content and better n-6/n-3 LCPUFA in breast milk.